

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: Kenichi SAITO et al. Serial No.: Currently unknown Filing Date: Concurrently herewith For: METHOD FOR FORMING METAL COATING AND METHOD FOR MANUFACTURING CHIP ELECTRONIC COMPONENTS	
---	--

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENTS

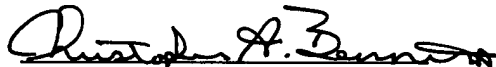
Mail Stop PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of each of Japanese Patent Application Nos. **2002-308775** filed **October 23, 2002** and **2003-201697** filed **July 25, 2003**, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55b. Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: September 30, 2003



Attorneys for Applicant(s)
Joseph R. Keating
Registration No. 37,368

Christopher A. Bennett
Registration No. 46,710

KEATING & BENNETT LLP
10400 Eaton Place, Suite 312
Fairfax, VA 22030
Telephone: (703) 385-5200

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 3 日
Date of Application:

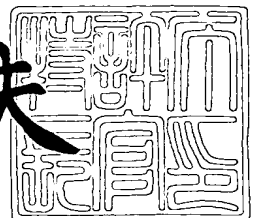
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 0 8 7 7 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 0 8 7 7 5]

出 願 人 株式会社村田製作所
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 9 1 1 5

【書類名】 特許願

【整理番号】 MU12103-01

【提出日】 平成14年10月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01F 41/10

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

【氏名】 斉藤 健一

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

【氏名】 大島 序人

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田製作所内

【氏名】 大井 隆明

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

【識別番号】 100091432

【弁理士】

【氏名又は名称】 森下 武一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007618

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004894

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 チップ型電子部品の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内部導体を内蔵した部品素体の両端に該内部導体と電氣的に接続された外部電極を形成したチップ型電子部品の製造方法において、

部品素体の表面に油性インク塗料をコーティングする工程と、

前記油性インク塗料でコーティングされた部品素体の外部電極が形成される部分のコーティング膜を除去する工程と、

前記部品素体の全面に無電解めっきを施す工程と、

無電解めっき膜が形成された部品素体を洗浄用溶液にて洗浄し、外部電極が形成されない部分のコーティング膜及び該コーティング膜上に付着した無電解めっき膜を除去する工程と、

を備えたことを特徴とするチップ型電子部品の製造方法。

【請求項 2】 前記洗浄工程中又は該洗浄工程の後に、部品素体に回転バレルによる研磨処理を施すことにより、コーティング膜及び該コーティング膜上に付着した無電解めっき膜を除去することを特徴とする請求項 1 に記載のチップ型電子部品の製造方法。

【請求項 3】 内部導体を内蔵した部品素体の両端に該内部導体と電氣的に接続された外部電極を形成したチップ型電子部品の製造方法において、

部品素体の表面に油性インク塗料をコーティングする工程と、

前記油性インク塗料でコーティングされた部品素体の外部電極が形成される部分のコーティング膜を除去する工程と、

前記部品素体を洗浄用溶液にて洗浄し、外部電極が形成されない部分のコーティング膜を除去する工程と、

前記部品素体の外部電極が形成される部分に無電解めっきを施す工程と、

を備えたことを特徴とするチップ型電子部品の製造方法。

【請求項 4】 油性インク塗料でコーティングされた部品素体の外部電極が形成される部分のコーティング膜を除去する工程は、粉粒体を吹き付ける乾式ブラスト法、または、粉粒体と溶液の混合物を吹き付ける湿式ブラスト法を用いるこ

とを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載のチップ型電子部品の製造方法。

【請求項 5】 前記洗浄用溶液としてイソプロピルアルコールを用い、その洗浄後に超音波洗浄を行うことを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載のチップ型電子部品の製造方法。

【請求項 6】 前記無電解めっき膜を下地電極とし、該下地電極上に電解めっきを施すことにより電解めっき膜を形成して外部電極を形成することを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載のチップ型電子部品の製造方法。

【請求項 7】 前記無電解めっき工程の前に、部品素体を P d 溶液に浸漬させることを特徴とする請求項 1 又は請求項 3 に記載のチップ型電子部品の製造方法。

【請求項 8】 前記部品素体は磁性体粉末と樹脂を配合した磁性体樹脂にコイルを埋設して成形し、部品素体の両端から露出するコイルの端部に前記外部電極を電氣的に接続することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載のチップ型電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、チップ型電子部品の製造方法、特に、ビーズインダクタ、コンデンサ、ノイズフィルタ、バリスタ、サーミスタなど、内部導体を内蔵した部品素体の両端に該内部導体と電氣的に接続された外部電極を形成したチップ型電子部品の製造方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術と課題】

従来、チップ型電子部品的一种として、モールド成形にて磁性体粉末と樹脂を混練した材料中にコイルを内蔵して素体を形成し、該素体の両端にコイルと接続された外部電極を形成したインダクタが知られている。

【0 0 0 3】

しかしながら、この種のインダクタは、外部電極の形成に、導電性ペーストを塗布して焼き付ける方法を採用しているため、焼付け時の熱で素体中の樹脂が変

質、分解して特性が劣化するという問題点を有していた。

【0004】

【特許文献1】

特開 2001-135541 号公報

【0005】

前記問題点に鑑み、本願出願人は、特許文献1に記載のような製造方法を既に提案している。即ち、部品素体の外部電極を形成しない領域をレジスト剤で被覆し、部品素体の全面にNi無電解めっきを施し、部品素体を水酸化ナトリウム水溶液に浸漬してレジスト膜及び該レジスト膜上に付着している無電解めっき膜を除去し、残った無電解めっき膜上にNi電解めっき及びSn電解めっきを施す。

【0006】

しかしながら、前記文献1に記載の製造方法のごとく、レジスト剤を使用すると、レジスト膜は熱硬化しているため、水酸化ナトリウム水溶液に浸漬しても、部品素体からレジスト膜が剥がれにくい（溶解しにくい）という問題点を有している。また、水酸化ナトリウム溶液を取り扱うことになるが、劇物であるために作業環境が悪化するという問題点も残されている。

【0007】

そこで、本発明の目的は、除去しやすいコーティング膜を使用して容易に外部電極を形成することができ、かつ、作業環境を悪化させることもないチップ型電子部品の製造方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段及び作用】

以上の目的を達成するため、第1の発明は、内部導体を内蔵した部品素体の両端に該内部導体と電氣的に接続された外部電極を形成したチップ型電子部品の製造方法において、部品素体の表面に油性インク塗料をコーティングする工程と、前記油性インク塗料でコーティングされた部品素体の外部電極が形成される部分のコーティング膜を除去する工程と、前記部品素体の全面に無電解めっきを施す工程と、無電解めっき膜が形成された部品素体を洗浄用溶液にて洗浄し、外部電極が形成されない部分のコーティング膜及び該コーティング膜上に付着した無電

解めつき膜を除去する工程と、を備えたことを特徴とする。

【0009】

以上の構成からなる第1の発明にあつては、無電解めっきのコーティング膜として油性インク塗料を使用しており、この油性インク塗料は耐酸性、耐アルカリ性に優れてはいるが、耐溶剤性（耐水性、耐水溶液性）は小さく、部品素体の表面から容易に除去することができる。また、油性インク塗料は人体に対して安全であり、作業環境は良好である。

【0010】

第1の発明にあつては、前記洗浄工程中又は該洗浄工程の後に、部品素体に回転バレル処理を施すことが好ましい。回転バレルによる研磨処理により、油性インク塗料のコーティング膜及び該コーティング膜上に付着した無電解めっき膜が迅速かつ確実に除去される。

【0011】

第2の発明は、内部導体を内蔵した部品素体の両端に該内部導体と電氣的に接続された外部電極を形成したチップ型電子部品の製造方法において、部品素体の表面に油性インク塗料をコーティングする工程と、前記油性インク塗料でコーティングされた部品素体の外部電極が形成される部分のコーティング膜を除去する工程と、前記部品素体を洗浄用溶液にて洗浄し、外部電極が形成されない部分のコーティング膜を除去する工程と、前記部品素体の外部電極が形成される部分に無電解めっきを施す工程と、を備えたことを特徴とする。

【0012】

前記第2の発明において、無電解めっきを施す前に油性インク塗料のコーティング膜を除去する工程は、外部電極が形成される部分のコーティング膜を除去する第1除去工程と、外部電極が形成されない部分のコーティング膜を除去する第2除去工程とに分かれている。第2除去工程によって外部電極が形成されない部分のコーティング膜が除去された部品素体の表面部分は平滑であるため無電解めっき膜が生長することはなく、無電解めっき膜は第1除去工程によってコーティング膜が除去された部品素体の表面部分にのみ生長して形成される。

【0013】

以上の構成からなる第2の発明にあっても、前記第1の発明と同様に、コーティング膜として油性インク塗料を使用しているため、部品素体の表面からの除去が容易であり、作業環境を悪化させることもない。また、回転バレルによる研磨処理は不要でありコストダウンにつながる。

【0014】

前記第1及び第2の発明において、油性インク塗料でコーティングされた部品素体の外部電極が形成される部分のコーティング膜を除去する工程は、粉粒体を吹き付ける乾式ブラスト法、または、粉粒体と溶液の混合物を吹き付ける湿式ブラスト法を用いることができる。外部電極が形成される部分を粗面化することによって、無電解めっき膜を効率よく生長させることができる。

【0015】

また、前記洗浄用溶液としてイソプロピルアルコールを用い、その洗浄後に超音波洗浄を行うことが好ましく、これにて、油性インク塗料のコーティング膜が効率よく除去される。

【0016】

さらに、前記無電解めっき膜を下地電極とし、該下地電極上に電解めっきを施すことにより電解めっき膜を形成して外部電極を形成してもよい。電解めっきによって効率よく外部電極を形成することができる。

【0017】

さらに、前記無電解めっき工程の前に、部品素体をPd溶液に浸漬させてもよい。Pdは無電解めっき処理の触媒として機能する。

【0018】

また、前記第1及び第2の発明において、前記部品素体は磁性体粉末と樹脂を配合した磁性体樹脂にコイルを埋設して成形し、部品素体の両端から露出するコイルの端部に前記外部電極を電氣的に接続するようにしてもよい。これにてチップビーズインダクタを得ることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るチップ型電子部品の製造方法の実施形態について、添付図

面を参照して説明する。

【0020】

(第1実施形態)

本発明に係る製造方法の第1実施形態は、以下に示す工程を経ることによってチップビーズインダクタを製造する。

【0021】

素体製作工程：(図1参照)

部品素体1を製作する工程である。まず、フェライト粉末とポリフェニレンサルファイド樹脂を85：15の重量比で混練したペレットを作る。一方、0.2～0.3mmのポリアミドイミド絶縁被膜付きの銅線を内径約1.8mmで密に巻回した融着コイル5を準備する。コイル5の自由長は約4.5mmとする。

【0022】

次に、可動式の保護ピンを成形金型中に押し出した状態で該保護ピンにコイル5を挿入し、コイル5のサイド部から外周部に前記混練樹脂を射出成形する。その後、保護ピンを抜き出してコイル5の内周部に前記混練樹脂を射出成形する。これにてコイル5を内蔵した部品素体1が製作される。コイル5の両端部は素体1の両端から部分的に露出している。金型から取り出された部品素体1はゲート部をカット処理し、次工程のために洗浄して乾燥させる。

【0023】

油性インク塗料塗布工程：(図2参照)

前記部品素体1の表面を樹脂含浸法によって油性インク塗料でコーティングし、コーティング膜10を形成する。油性インク塗料は、例えば事務用の筆記用具(紙、ガラス、ビニール、木材、金属、セラミック、プラスチックなどに使用可能)として用いられる油性インク塗料であり、一般的に、耐酸性、耐アルカリ性に優れており、耐溶剤性(耐水性、耐水溶液性)は小さい。ここで使用する油性インク塗料の組成は、分散剤としてロジン変性マイレン酸樹脂(マイレン酸及びその誘導体)、顔料として有機アゾ系顔料、有機溶剤としてイソブタノール/エチルセルソルブ/キシレンを含む溶剤を用いたものである。なお、ロジン変性マイレン酸樹脂は単体あるいはその混合物でもよい。

【0024】

油性インク塗料の粘度（希釈前）は1500～3000MPa（25℃）であり、後述の洗浄用溶液と1：1～1：2の割合で混合して希釈して用いる。

【0025】

その後、部品素体1どうしがくっつかないように振動させながらコーティング膜10を自然乾燥させる。

【0026】

ブラスト処理工程：（図3、図4参照）

コーティング膜10を形成した複数の部品素体1を、保持プレート20でマスキングして保持する。保持プレート20はフッ素系樹脂又はシリコン系樹脂からなり、各部品素体1の中央部分をマスキングする断面矩形の保持穴を備えている。この保持穴に部品素体1が挿入保持されることにより、部品素体1は外部電極11（図7参照）が形成されない部分がマスキングされることになる。

【0027】

前記保持プレート20に保持された部品素体1に対して、アルミナ研磨剤と溶液の混合物を図3に矢印で示す方向に吹き付ける湿式ブラスト処理を施す。なお、粉粒体を吹き付ける乾式ブラスト処理であってもよい。

【0028】

このようなブラスト処理によって、マスキングされていない外部電極が形成される部分のコーティング膜10aが除去されると共に、除去された部分が粗面化され、さらに、コイル5の両端部の絶縁被膜が除去される。図4にはブラスト処理されて保持プレート20から取り出された状態の部品素体1を示す。

【0029】

無電解めっき前処理工程：

前記ブラスト処理後の部品素体1に対して、コイル5の両端部の酸化膜を除去するために、部品素体1を酸化第2鉄溶液でエッチング処理し、脱脂する。その後、部品素体1の表面を湿潤させておく。

【0030】

次に、部品素体1をPd溶液に浸漬する。Pdは次工程である無電解めっき処

理の触媒として機能する。なお、前記湿潤処理は P d が部品素体 1 の表面に付着しやすいようにするために行われる。

【0 0 3 1】

無電解めっき処理工程：（図 5 参照）

以上の工程を経た部品素体 1 に対して無電解めっき処理を施す。この工程では、N i 無電解めっき膜 1 2 を $1\ \mu\text{m}$ 程度の厚さに形成する。無電解めっき膜 1 2 は部品素体 1 の外部電極が形成される部分のみならず、コーティング膜 1 0 の表面にも形成される。

【0 0 3 2】

洗浄／研磨処理工程：（図 6 参照）

無電解めっき膜 1 2 を形成した部品素体 1 に対して洗浄（リンス）処理を行う。洗浄用溶液にイソプロピルアルコールを用いて超音波洗浄を行い、さらに、この洗浄中に部品素体 1 に対して回転バレル研磨を施す。これにて、コーティング膜 1 0 及びその上に付着している無電解めっき膜 1 2 a（図 5 参照）が除去され、図 6 に示すように無電解めっき膜 1 2 が残される。

【0 0 3 3】

外部電極形成工程：（図 7 参照）

前記無電解めっき膜 1 2 を下地電極として、その上に電解めっきにて C u 膜 1 3 を $10\sim 20\ \mu\text{m}$ の厚さに形成し、さらに、電解めっきにて N i 膜 1 4 を $1\ \mu\text{m}$ 程度の厚さに形成し、さらに、電解めっきにて S n 膜 1 5 を $5\ \mu\text{m}$ 程度の厚さに形成し、外部電極 1 1 とする。

【0 0 3 4】

前記第 1 実施形態によれば、外部電極 1 1 が形成されない部分の油性インク塗料からなるコーティング膜 1 0 が洗浄処理にて溶解し、その上に付着している無電解めっき膜 1 2 a は部品素体 1 に対する密着力を失う。そして、前記超音波洗浄と回転バレル研磨にて無電解めっき膜 1 2 a が剥離し、結果的に外部電極 1 1 の下地電極となる部分のみに無電解めっき膜 1 2 が付与されたことになる。従って、前記特許文献 1 で採用したような酸によるエッチングで不要部分の無電解めっき膜を除去する工程は不要となる。

【 0 0 3 5 】

また、油性インク塗料は容易かつ確実に除去することができると共に、イソプロピルアルコールによる洗浄であるため、軽度の危険性しかない薬品の使用で済む。

【 0 0 3 6 】

(第 2 実施形態)

本発明に係る製造方法の第 2 実施形態は、基本的には前記第 1 実施形態の工程を順次処理する。異なっているのは、前記ブラスト処理工程の後、残ったコーティング膜 10 をも除去し、その後に無電解めっき処理工程を行い、その後の洗浄／研磨処理工程を省略する点にある。以下、具体的に説明する。

【 0 0 3 7 】

素体製作工程：

図 1 を参照して説明した第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 3 8 】

油性インク塗料塗布工程：

図 2 を参照して説明した第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 3 9 】

ブラスト処理工程（コーティング膜の第 1 除去工程）：

図 3 を参照して説明した第 1 実施形態と同様である。

【 0 0 4 0 】

洗浄処理工程（コーティング膜の第 2 除去工程）：

外部電極を形成しない部分にコーティング膜 10 が残された部品素体 1 に対して洗浄（リンス）処理を行う。洗浄用溶液にイソプロピルアルコールを用いて超音波洗浄を行う。本第 2 実施形態において回転バレルによる研磨処理は不要である。これにて、外部電極を形成しない部分に残されていたコーティング膜 10 が除去される。

【 0 0 4 1 】

無電解めっき処理工程：

前記第 1 実施形態と同様に、部品素体 1 に対して無電解めっき処理を施し、N

i 無電解めっき膜 12 を $1\ \mu\text{m}$ 程度の厚さに形成する。ここでの無電解めっき処理において、外部電極が形成されない部分のコーティング膜 10 が除去された部品素体 1 の表面部分は平滑であるため無電解めっき膜が生長することはなく、無電解めっき膜 12 はブラスト処理された外部電極が形成される部分にのみ生長して形成される。

【0042】

外部電極形成工程：

図 7 を参照して説明した第 1 実施形態と同様である。

【0043】

前記第 2 実施形態によれば、前記第 1 実施形態と同じ作用効果を得ることができ、さらに、部品素体 1 に対する回転バレルによる研磨処理が不要であるため、コストダウンを図ることができる。

【0044】

(他の実施形態)

なお、本発明に係るチップ型電子部品の製造方法は前記各実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更できる。

【0045】

特に、部品素体やコイルの細部形状は任意である。また、第 1 及び第 2 実施形態で示した部品素体やコイルの素材、各処理工程で使用する油性インク塗料、洗浄用溶液、ブラスト処理で使用する研磨剤等の種類はあくまで一例であることは勿論である。

【0046】

なお、本発明はチップビーズインダクタ以外にも、コンデンサ、ノイズフィルタ、バリスタ、サーミスタ等種々の電子部品に適用できることは勿論である。

【0047】

【発明の効果】

以上の説明で明らかなように、第 1 及び第 2 の本発明によれば、無電解めっき膜を形成するためのコーティング膜として油性インク塗料を使用するために、コーティング膜を酸以外の安全な溶剤で容易に除去することができる。特に、第 2

の発明にあっては回転バレルによる研磨処理が不要になる利点を有している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る製造方法の素体製作工程で得られた部品素体を示す説明図。

【図 2】

本発明に係る製造方法の油性インク塗料塗布工程で得られた部品素体を示す説明図。

【図 3】

本発明に係る製造方法のブラスト処理工程を示す説明図。

【図 4】

本発明に係る製造方法のブラスト処理工程で得られた部品素体を示す説明図。

【図 5】

本発明に係る製造方法の無電解めっき処理工程で得られた部品素体を示す説明図。

【図 6】

本発明に係る製造方法の洗浄／研磨処理工程で得られた部品素体を示す説明図。

【図 7】

本発明に係る製造方法の外部電極形成工程で得られた部品素体を示す説明図。

【符号の説明】

1…部品素体

5…コイル

10…コーティング膜

11…外部電極

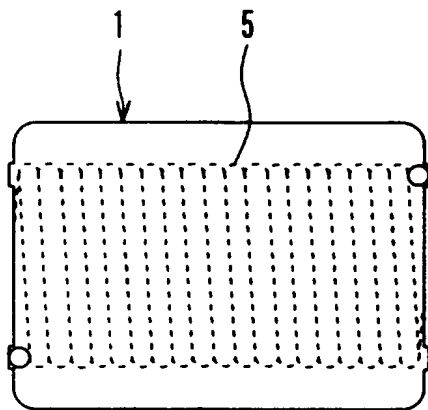
12…無電解めっき膜

13, 14, 15…電解めっき膜

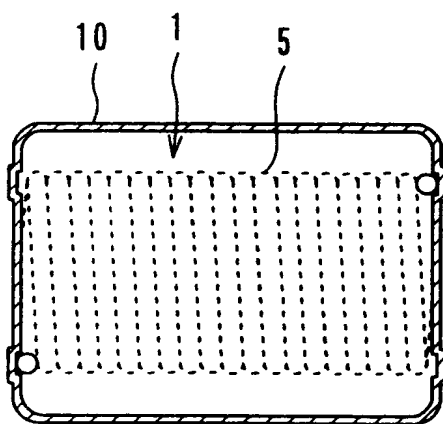
【書類名】

図面

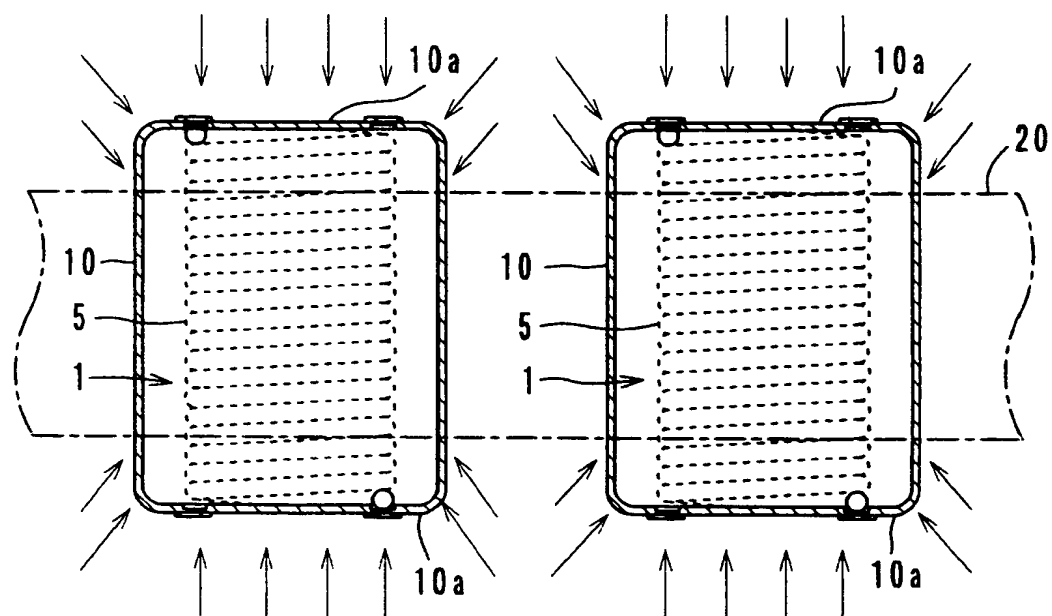
【図 1】



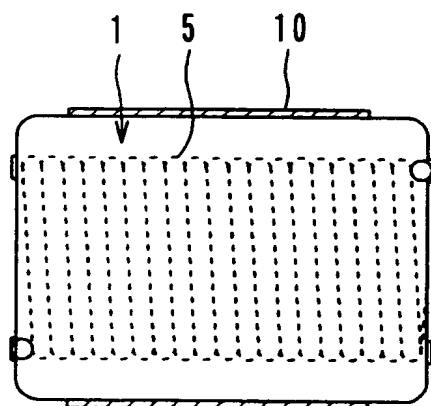
【図 2】



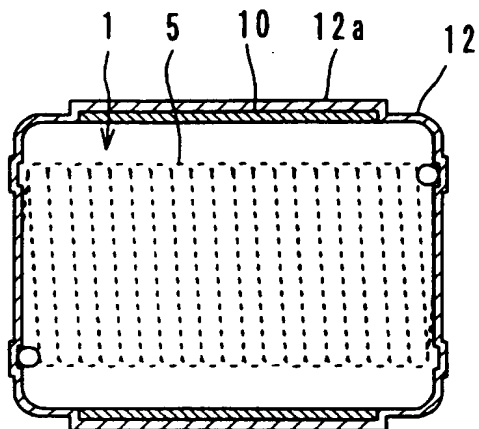
【図 3】



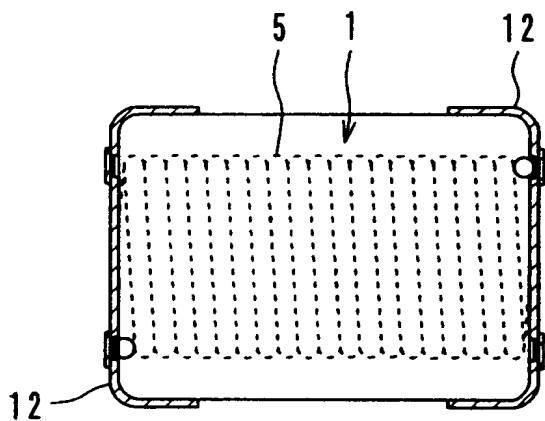
【図 4】



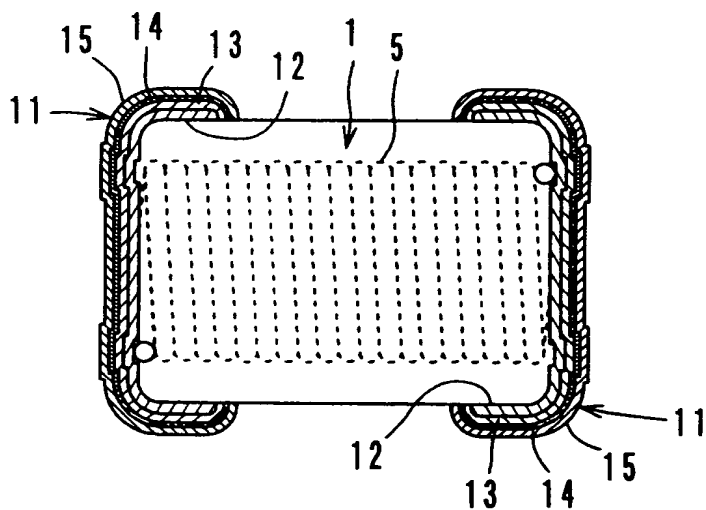
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 除去しやすいコーティング膜を使用して容易に外部電極を形成することができ、かつ、作業環境を悪化させることもないチップ型電子部品の製造方法を得る。

【解決手段】 内部導体（コイル 5）を内蔵した部品素体 1 の両端に該内部導体と電氣的に接続された外部電極を形成したチップ型電子部品の製造方法。部品素体 1 の表面を油性インク塗料でコーティングし、この部品素体の外部電極が形成される両端部のコーティング膜 1 0 a をブラスト処理にて除去し、無電解めっきを施す。その後、部品素体を洗浄用溶液にて洗浄し、外部電極が形成されない部分のコーティング膜及び該コーティング膜上に付着した無電解めっき膜を除去する。部品素体 1 の両端部に形成された無電解めっき膜上にはさらに C u , N i , S n 等の電解めっき膜が形成される。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 0 8 7 7 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名

株式会社村田製作所